

(b)

METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING INPUT AND OUTPUT IN COMPUTER SYSTEM

Patent Number: JP2148158
Publication date: 1990-06-07
Inventor(s): INOUE TARO; others: 02
Applicant(s): HITACHI LTD
Requested Patent: ☐ JP2148158
Application Number: JP19880302048 19881129
Priority Number(s):
IPC Classification: G06F13/14
EC Classification:
Equivalents: JP2663587B2

Abstract

PURPOSE: To improve the input/output efficiency by designating whether a channel path reconnection function is used at every input/output device or not on a real computer.

CONSTITUTION: A computer system consists of instruction processors 101a, 101b, a main storage device 102, an input/output processor 103, input/output controllers (disk controllers) 104a, 104b, input/output devices (disk devices) 105a, 105b, and a system controller 106. Also, in an internal storage device of the disk controller 104, channel path information tables 108a, 108b are stored, and when an OS on the computer issues an input/output instruction, channel path information in these tables 108a, 108b is referred to, and whether a channel path reconnection function is used at every input/output device or not is determined. In such a way, the input/output efficiency can be improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-148158

⑬ Int. Cl.⁵
G 06 F 13/14

識別記号 庁内整理番号
3 1 0 H 7737-5B

⑭ 公開 平成2年(1990)6月7日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全13頁)

⑮ 発明の名称 計算機システムにおける入出力制御装置および方法

⑯ 特 願 昭63-302048

⑰ 出 願 昭63(1988)11月29日

⑱ 発 明 者 井 上 太 郎 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑲ 発 明 者 梅 野 英 典 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑳ 発 明 者 柳 忠 弘 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア工場内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 磯村 雅俊

明 細 書

1. 発明の名称

計算機システムにおける入出力制御装置および方法

2. 特許請求の範囲

1. チャネルと複数の入出力装置との間のチャネルバスを複数本グループ化するチャネルバスグループ構成手段と、該チャネルバスグループ内での上記チャネルバスの切離しおよび任意のチャネルバスとの再接続を行うチャネルバス再接続手段とを有する入出力制御装置を備えた計算機システムにおいて、上記入出力制御装置内に入出力装置毎に上記チャネルバス再接続手段を使用するか否かを指定したチャネルバスグループに構成する手段を有することを特徴とする計算機システムにおける入出力制御装置。
2. 上記入出力制御装置内に入出力装置毎のチャネルバスに関する情報を格納する手段を有し、上記計算機上のOSがチャネルバスグループ構

成変更の入出力命令を発行した際には、上記構成手段により上記格納手段内のチャネルバス情報を更新し、上記計算機上のOSが入出力命令を発行した際には、上記構成手段により上記格納手段内のチャネルバス情報を参照して、上記チャネルバス再接続手段を使用するか否かを決定することを特徴とする請求項1記載の計算機システムにおける入出力制御装置。

3. チャネルと複数の入出力装置との間のチャネルバスを複数本グループ化するチャネルバスグループ構成手段と、該チャネルバスグループ内での上記チャネルバスの切離しおよび任意のチャネルバスとの再接続を行うチャネルバス再接続手段とを有する計算機システム上で、複数の仮想計算機を制御する仮想計算機制御プログラムが、上記2つの手段をサポートするためのチャネルバス再接続処理およびチャネルバスグループ構成処理を実行可能な第1種のOSと、少なくとも上記チャネルバスグループ構成手段をサポートするためのチャネルバスグループ構成

処理を実行可能な第2種のOSとを同時に動作させ、各仮想計算機は入出力装置を占有する仮想計算機システムにおいて、同一のチャンネルバスに対して、上記チャンネルバス再接続処理の有効/無効を指定することができない時、第2種のOSからチャンネルバスグループ構成変更の入出力命令が発行された際に、上記仮想計算機制御プログラムが上記チャンネルバス再接続処理を有効とするような入出力命令に変換することを特徴とする計算機システムにおける入出力制御方法。

4. 上記同一のチャンネルバスに対して、上記チャンネルバス再接続処理の有効/無効を指定することができない時、第2種のOSからバスグループ構成の変更の入出力命令を発行する際には、入出力命令を発行するチャンネルバスにそれぞれ単独で別々のチャンネルバスグループを構成させるステップと、該入出力命令の実行を中断して上記仮想計算機制御プログラムに制御を渡し、上記仮想計算機制御プログラムが該入出力命令

をチャンネルバス再接続処理の有効を指定した入出力命令に変換し該入出力命令を入出力装置に対して発行するステップを有することを特徴とする請求項3記載の計算機システムにおける入出力制御方法。

5. 上記同一のチャンネルバスに対して、チャンネルバス再接続処理の有効/無効を指定することができない時、第2種のOSが入出力命令を発行するチャンネルバスはチャンネルバスグループを構成しないようにさせるステップと、該入出力命令の実行を中断して上記仮想計算機制御プログラムに制御を渡し、上記仮想計算機制御プログラムが該入出力命令をチャンネルバス再接続処理の有効を指定した入出力命令に変換し該入出力命令を入出力装置に対して発行するステップを有することを特徴とする請求項3記載の計算機システムにおける入出力制御方法。
6. 上記同一のチャンネルバスに対して、チャンネルバス再接続処理の有効/無効を指定できない時、上記仮想計算機制御プログラムが上記仮想計算

機上で動作するOS(ゲストOS)に認識させるチャンネルバスと実際のチャンネルバスとを1対1に対応させるステップと、第2種のOSからチャンネルバス再接続処理の有効を指定した入出力命令が発行される際には、その実行を中断して上記仮想計算機制御プログラムに制御を渡し、上記仮想計算機制御プログラムが該入出力命令をチャンネルバス再接続処理の有効を指定した入出力命令に変換するステップと、当該入出力の中でチャンネルバス再接続処理を抑制するチャンネルコマンド語(CCW)を付加して入出力装置に対して入出力命令を発行するステップと、入出力割込み処理時には割込みの入った実際のチャンネルバスに対応するゲストOSのチャンネルバスに割込み時のチャンネルバスを渡してゲストOSに報告するステップを有することを特徴とする請求項3記載の計算機システムにおける入出力制御方法。

7. 上記同一のチャンネルバスに対して、チャンネルバス再接続処理の有効/無効を指定できない時、

上記仮想計算機制御プログラムが上記仮想計算機上で動作するOS(ゲストOS)からは1本のチャンネルバスしか認識できないようにするステップと、第2種のOSから入出力命令が発行される際には、該入出力命令の実行を中断して上記仮想計算機制御プログラムに制御を渡し、上記仮想計算機制御プログラムがチャンネルバス再接続処理を用いて該入出力命令を入出力装置に対して発行するステップを有することを特徴とする請求項3記載の計算機システムにおける入出力制御方法。

8. チャンネルと複数の入出力装置との間のチャンネルバスを複数本グループ化するチャンネルバスグループ構成手段と、該チャンネルバスグループ内での上記チャンネルバスの切回しおよび任意のチャンネルバスとの再接続を行うチャンネルバス再接続手段とを有する計算機システム上で、複数の仮想計算機を制御する仮想計算機制御プログラムが、上記2つの手段をサポートするためのチャンネルバス再接続処理およびチャンネルバスグル

ープ構成処理を実行可能な第1種のOSと、少なくとも上記チャネルバスグループ構成手段をサポートするためのチャネルバスグループ構成処理を実行可能な第2種のOSとを同時に動作させ、各仮想計算機は入出力装置を専有する仮想計算機システムにおいて、同一のチャネルバスに対して、チャネルバス再接続処理の有効/無効を指定できない時、第1種のOSが使用するチャネルバスと第2種のOSが使用するチャネルバスを物理的に異なるチャネルバスにすることを特徴とする計算機システムにおける入出力制御方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、計算機システムにおける入出力制御装置および方法に関し、特に計算機システムにおけるチャネルバスの管理方法に関する。

(従来の技術)

従来、計算機システムにおいては、高速に演算処理等を行う中央処理装置と、機械的な動作など

のために中央処理装置に比べて低速の動作を行う入出力装置の間で、効率的なデータの受渡しを実現するため、入出力チャネル装置が使用されている。この従来の計算機システムのハードウェア構成を第3図に示す。第3図において、101a、101bは命令プロセッサ、102は主記憶装置、103は入出力チャネル装置(入出力プロセッサ)、104a、104bはディスク制御装置、105a、105bはディスク装置、106はシステム制御装置である。この入出力チャネル装置103は、ディスク制御装置104とシステム制御装置106の間にあって、命令プロセッサ101で実行される入出力開始命令で起動され、この入出力開始命令を受け取り、ディスク制御装置104を介してディスク装置105と共に入出力動作を実行する。

近年では、複数の入出力装置を接続するシステム形態が増えてきたので、チャネルバスを管理する必要がある。その管理機能として、チャネルと入出力装置との間のチャネルバスを複数本グルー

プ化するチャネルバスグループ構成機能や、入出力命令によるコマンドチェイン実行の途中で一旦チャネルバスを切り離し、次の再接続時には、入出力命令を発行したチャネルバスを含むチャネルバスグループ内の任意のチャネルバスと再接続を行い、コマンドチェインの続行を可能とするチャネルバス再接続機能(CPR)を有するアーキテクチャの計算機がある。そして、このCPRを使用するか否かは、チャネルバスグループ構成変更のCCW(チャネルコマンド語)のパラメータ中のビットのオン/オフによって制御される。このCPRはディスク制御装置104およびディスク装置105の中にある。

このCCWはチャネルから12バイトのパラメータを受け取り、パラメータの指定により当該ボリュームに対するバスグループの構成を変更(形成、解散、削除)する。このCCWの構成例を第4図に示す。第4図において、バイト0のビット0(32)はCPRの有効/無効を示す。バイト0のビット1とビット2(33、34)はこのCCWの

動作(バスグループの形成、解散、削除)を示す。バイト1～バイト11はバスグループ識別名(36)を示している。なお、バイト0のビット3～7(35)は空き領域を示しており、何も使われてないので0が設定されている。

チャネルバスグループ構成のCCWでバスグループ構成の変更を行う場合には、同一チャネルバスが指定するバスグループ識別名はボリュームによらず常に同一でなければならず、パラメータのバイト0のビット0、即ちCPRの使用の有無の指定もバスグループ識別時の比較の対象となる。従って、バスグループ識別名が以前に当該チャネルバスから受取ったものと異なる場合にはコマンド拒否となる。つまり、同一チャネルバスグループに属するすべてのチャネルバスはCPRの使用の有無を統一せねばならないことになる。

なお、関連する技術の例としては、特開昭54-146941号公報、またはアイ・ビー・エム3880ストレージ・コントロール・ユニットモデル13(IBM 3880 Storage Control

Unit model 13 description GA32-0067-0
3rd ed.1982 June,p29)が挙げられる。

〔発明が解決しようとする課題〕

いま、上述したような実計算機上で、CPRを有するアーキテクチャの計算機上で動作するOS(第1種のOS)とCPRを有しないアーキテクチャの計算機上で動作するOS(第2種のOS)を同時に動作させることができる仮想計算機システムを考へる。すると、同一のチャンネルバスに対してCPRの使用の有と無を指定してしまうことがある。これを第5図を用いて説明する。第5図において、ハードウェア資源404上に仮想計算機制御プログラム(VMCP)403があり、その上で第1種のOSであるOS₁(401)と第2種のOSであるOS₂(402)とが動作している。いま、OS₁が405に示すようなパラメータ(CPR:オン、バスグループ:A)を持つバスグループ構成変更のCCWを指定した入出力命令を発行し、OS₂は406に示すようなパラメータ(CPR:オフ、バスグループ:A)を持つバスグループ構

成変更のCCWを指定した入出力命令を発行したとする。すると、バスグループAに対してCPRオンとオフが指定されることになり、前述したような矛盾が生じてしまうという問題がある。

また、上記のような仮想計算機システムでない場合でも(即ち、実計算機上で1つのOSが動作している場合)、同一のチャンネルバスに接続される入出力装置について、ある入出力装置はチャンネルバス再接続機能を有効とし、別の入出力装置はチャンネルバス再接続機能を無効として使おうとする場合には同様の問題がある。すなわち、同一のチャンネルバスに対してチャンネルバス再接続機能の有効と無効が指定されることになるわけである。このような入出力装置の使い方は、チャンネルバスに障害が起きた時などになされる。

本発明の目的は、このような従来の問題を解決し、実計算機上で各入出力装置毎にチャンネルバス再接続機能の有効/無効を指定可能とし、さらに仮想計算機システム上でもCPRを使用可能とし、入出力効率を向上させる計算機システムにおける

入出力制御装置および方法を提供することにある。
(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明の計算機システムにおける入出力制御装置は、チャンネルと複数の入出力装置との間のチャンネルバスを複数本グループ化するチャンネルバスグループ構成手段と、該チャンネルバスグループ内での上記チャンネルバスの切離しおよび任意のチャンネルバスとの再接続を行うチャンネルバス再接続手段とを有する入出力制御装置を備えた計算機システムにおいて、上記入出力制御装置内に入出力装置毎に上記チャンネルバス再接続手段を使用するか否かを指定したチャンネルバスグループに形成する手段を有することに特徴がある。

上記入出力制御装置内に入出力装置毎のチャンネルバスに関する情報を格納する手段を有し、上記計算機上のOSがチャンネルバスグループ構成変更の入出力命令を発行した際には、上記形成手段により上記格納手段内のチャンネルバス情報を更新し、上記計算機上のOSが入出力命令を発行した際に

は、上記形成手段により上記格納手段内のチャンネルバス情報を参照して、上記チャンネルバス再接続手段を使用するか否かを決定することに特徴がある。

また、本発明の計算機システムにおける入出力制御方法は、チャンネルと複数の入出力装置との間のチャンネルバスを複数本グループ化するチャンネルバスグループ構成手段と、該チャンネルバスグループ内での上記チャンネルバスの切離しおよび任意のチャンネルバスとの再接続を行うチャンネルバス再接続手段とを有する計算機システム上で、複数の仮想計算機を制御する仮想計算機制御プログラムが、上記2つの手段をサポートするためのチャンネルバス再接続処理およびチャンネルバスグループ構成処理を実行可能な第1種のOSと、少なくとも上記チャンネルバスグループ構成手段をサポートするためのチャンネルバスグループ構成処理を実行可能な第2種のOSとを同時に動作させ、各仮想計算機は入出力装置を専有する仮想計算機システムにおいて、同一のチャンネルバスに対して、上記チャネ

ルバス再接続処理の有効／無効を指定することができない時、第2種のOSからチャンネルバスグループ構成変更の入出力命令が発行された際に、上記仮想計算機制御プログラムが上記チャンネルバス再接続処理を有効とするような入出力命令に変換することに特徴がある。

さらに、本発明の計算機システムにおける入出力制御方法は、チャンネルと複数の入出力装置との間のチャンネルバスを複数本グループ化するチャンネルバスグループ構成手段と、該チャンネルバスグループ内での上記チャンネルバスの切替しおよび任意のチャンネルバスとの再接続を行うチャンネルバス再接続手段とを有する計算機システム上で、複数の仮想計算機を制御する仮想計算機制御プログラムが、上記2つの手段をサポートするためのチャンネルバス再接続処理およびチャンネルバスグループ構成処理を実行可能な第1種のOSと、少なくとも上記チャンネルバスグループ構成手段をサポートするためのチャンネルバスグループ構成処理を実行可能な第2種のOSとを同時に動作させ、各仮想計

算機は入出力装置を専有する仮想計算機システムにおいて、同一のチャンネルバスに対して、チャンネルバス再接続処理の有効／無効を指定できない時、第1種のOSが使用するチャンネルバスと第2種のOSが使用するチャンネルバスを物理的に異なるチャンネルバスにすることに特徴がある。

〔作用〕

本発明においては、上記計算機上のOSがチャンネルバスグループ構成変更の入出力命令を発行した際には、上記構成手段により上記格納手段内のチャンネルバス情報を更新し、上記計算機上のOSが入出力命令を発行した際には、上記構成手段により上記格納手段内のチャンネルバス情報を参照して、上記チャンネルバス再接続手段を使用するか否かを決定する。

また、上記同一のチャンネルバスに対して、上記チャンネルバス再接続処理の有効／無効を指定することができない時、第2種のOSからチャンネルバスグループ構成変更の入出力命令が発行された際に、上記仮想計算機制御プログラムが上記チャネ

ルバス再接続処理を有効とするような入出力命令に変換する。

さらに、上記同一のチャンネルバスに対して、チャンネルバス再接続処理の有効／無効を指定できない時、第1種のOSが使用するチャンネルバスと第2種のOSが使用するチャンネルバスを物理的に異なるチャンネルバスにする。これらにより、入出力効率を向上させることができる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を、図面により詳細に説明する。

第1図(a)、(b)は、本発明を適用した計算機システムの概要を説明するための図である。

第1図(a)、(b)において、101a、101bは命令プロセッサ、102は主記憶装置、103は入出力プロセッサ、104a、104bは入出力制御装置(本実施例においてはディスク制御装置)、105a、105bは入出力装置(本実施例においてはディスク装置)、106はシステム制御装置である。第1図(a)においては、ディスク

制御装置104の内部記憶装置中にチャンネルバス情報テーブル(CPIT)108a、108bが格納されており、第1図(b)においては、主記憶装置102の中に仮想計算機制御プログラム(VMCP)が格納されている。

実計算機システム上で、各入出力装置毎にチャンネルバス再接続手段を使用するか否かを指定可能とする場合を(I)第1の実施例(第1図(a))、仮想計算機制御プログラム(VMCP)107を用いることにより可能とする場合を(II)第2の実施例(第1図(b))として、以下で詳細に説明する。

(I) 第1の実施例

本第1の実施例では、チャンネルと複数の入出力装置との間のチャンネルバスを複数本グループ化するチャンネルバスグループ構成処理回路と、該チャンネルバスグループ内でのチャンネルバスの切替しおよび任意のチャンネルバスとの再接続を行うチャンネルバス再接続処理回路(CPR)とを有する入出力制御装置を備えた計算機システム上で、入出力装置毎に上記チャンネルバス再接続処理回路を使用す

るかを指定したチャンネルバスグループに構成する手段(後述第2図参照)を有することにより、入出力効率を向上できる。

第2図は、第1図におけるディスク制御装置104の詳細構成例を示した図である。

第2図において、201は入出力プロセッサ103から伝送されたチャンネルコマンド語(CCW)を解釈するCCWデコード部、202はそのCCWを実行するCCW実行部であり、CCWデコード部201の中に、チャンネルバス情報テーブル(CPIT)更新のためのマイクロプログラム部203があり、CCW実行部202の中に、CCW実行時にチャンネルバス情報テーブル108にアクセスしてチャンネルバス再接続処理回路280を用いるかを決定するCPR使用決定のためのマイクロプログラム部204がある。108はチャンネルバス情報テーブル(CPIT)でディスク制御装置104内のメモリの中に該ディスク制御装置に接続されるディスク装置対応に存在する。本実施例では1つのディスク制御装置に最大32台の

ディスク装置が接続されるものとする。

チャンネルバス情報テーブル108内の210はチャンネルバス名を保持するチャンネルバス名エリア、211はチャンネルバスが属するチャンネルバスグループ名を保持するチャンネルバスグループ名エリア、212はチャンネルバス再接続処理回路(CPR)使用の有効/無効情報(CPRオンまたはCPRオフ)を保持するCPRエリアである。220は各チャンネルバス情報テーブルのアドレスを保持するレジスタである。222は入出力命令で指定された装置の装置番号が入出力プロセッサ103より送られて保持される装置番号用レジスタで、これを基にして選択回路221によって、レジスタ220に保持されているCPITのアドレスのうちの1つが選ばれ、CPITアドレス保持レジスタ223に格納される。230は入出力命令で指定されたチャンネルバス名が入出力プロセッサ103より送られて格納されるチャンネルバス名用レジスタである。231は入出力命令で指定されたチャンネルバスグループ名およびチャンネルバス再接続処

理回路(CPR)280の使用の有無の情報が入出力プロセッサ103より送られて保持されるパラメータ用レジスタである。レジスタ231の内容は、チャンネルバス情報テーブル更新のマイクロプログラム203からの指令により、レジスタ223の内容が示すチャンネルバス情報テーブルの中の、レジスタ230が示すチャンネルバス名のエントリにセットされる。270はチャンネルバスグループ構成処理を行うチャンネルバスグループ構成処理回路、280はチャンネルバス再接続処理を行うチャンネルバス再接続処理回路(CPR)である。

第6図は、チャンネルバス情報テーブル(CPIT)更新のマイクロプログラム203の処理フローチャートである。

OSが入出力を起動する命令を発行すると(ステップ601)、入出力プロセッサ103からチャンネルコマンド語(CCW)がディスク制御装置104へ伝送される。そこで、そのCCWがチャンネルバスグループ構成変更のものであれば、該入出力命令が指定した装置に対するチャンネルバス情報

テーブルのアドレスをCPITアドレス保持レジスタ223より得る(ステップ602)。これを用いて該入出力命令で指定された装置のチャンネルバス情報テーブルを調べ、該入出力命令で指定された装置およびチャンネルバスに対して、すでにチャンネルバスグループ構成変更の入出力命令が発行されているかを調べる(ステップ603)。もし、発行されていれば、該装置のチャンネルバス情報テーブルの該チャンネルバスに対して、チャンネルバスグループ名とチャンネルバス再接続処理回路(CPR)の使用の有無(CPRオン/オフ)が登録されているはずである。従って、登録されているチャンネルバスグループ名およびCPRの使用の有無が該入出力命令におけるCCWの示すそれらと等しいかを判断し(ステップ604)、等しくない時はエラーとし、ユニットチェックとして割込みを発生させる(ステップ605)。また、等しい時は処理を終了する。

一方、ステップ603において、もし発行されていない時には、信号線260にトリガ信号を送

って、ディスク制御装置内のレジスタ223の内容が示すチャンネルバス情報テーブルに、当該装置、当該チャンネルバスに対するチャンネルバスグループ名およびCPRの使用の有無を登録する。さらに、当該装置(ディスク装置)内にある第2図に示すチャンネルバス情報テーブル108と同じ形式のチャンネルバス情報テーブル(これは従来からあるものと同じものである)の当該チャンネルバスに、指定されたチャンネルバスグループ名とCPRの使用の有無を登録する(ステップ606)。

第7図は、チャンネルバス再接続処理回路(CPR)使用決定のためのマイクロプログラム204のフローチャートである。

OSから入出力命令が発行された時には(ステップ701)、該入出力命令が指定した装置に対するチャンネルバス情報テーブルのアドレスをCPIアドレス保持レジスタ223より得て(ステップ702)、該入出力命令で指定された当該装置の当該チャンネルバスのチャンネルバス再接続処理回路280の使用の有無を判断するために、該チ

ャネルバス情報テーブルのCPRエリアのオン(ON)/オフ(OFF)の状態を調べる(ステップ703)。もし、オンであるならばCPRを使用し(ステップ704)、オフであるならばCPRを使用しない(ステップ705)。

このように、本第1の実施例においては、OSは、入出力装置毎にチャンネルバス再接続処理回路を使用するか否かを指定できる。また、これにより、ここで述べたような実計算機上で仮想計算機システムを動作させた場合でも、各仮想計算機が入出力装置を専有して使用するなら、チャンネルバス再接続処理回路を使用する仮想計算機と使用しない仮想計算機を同時に走行させることができる。(II)第2の実施例

本第2の実施例では、チャンネルバス情報テーブルを用いた第1の実施例に対してVMCPによる制御により実現している点が相違する。すなわち、チャンネルと複数の入出力装置との間のチャンネルバスを複数本グループ化するチャンネルバスグループ構成処理回路と、該チャンネルバスグループ内での

前記チャンネルバスの切離しおよび任意のチャンネルバスとの再接続を行うチャンネルバス再接続処理回路(CPR)とを有する計算機システム上で、複数の仮想計算機(VM)と該複数のVMを制御する仮想計算機制御プログラム(VMCP)が、上記2つの処理回路を使用可能な第1種のOSと少なくとも上記チャンネルバスグループ構成処理回路を使用可能な第2種のOSとを同時に動作させ、各VMは入出力装置を専有する仮想計算機システムにおいて、同一のチャンネルバスに対して、上記CPRの有効/無効を指定することができない時、VMCPの制御によりこれを可能とし、入出力効率を向上させている。以下、第8図～第12図のフローによりVMCPによる制御による入出力処理について説明する。

第8図は、すべてのチャンネルバスを別々のチャンネルバスグループにした時の処理フローチャートである。

ここでは、システム中に第2種のOSが動作する仮想計算機が存在する場合には、VMCPはあ

らかじめ入出力命令が発行されるすべてのチャンネルバスにそれぞれ単独で別々のチャンネルバスグループを構成させる。そして、第2種のOSから、CPRの有効を指定した入出力命令が発行された時には、その実行を中断してVMCPに制御を渡す。VMCPでは該入出力命令をCPRの有効を指定したものに交換して入出力装置に対して発行する。

すなわち、第8図のフローに従い、すべてのチャンネルバスについて異なるチャンネルバスグループ名を指定して、バスグループ構成変更の入出力命令を発行する(ステップ801)。そして、第2種のOSから発行されたCPRの有効を指定した入出力命令をVMCPへ割出す(ステップ802)。次に、割出された該入出力命令で指定されているチャンネルコマンド番列の中のバスグループ構成変更のチャンネルコマンド番列の中のCPRの有効を指定するビット32(第4図参照)をオンにして、入出力装置に対して該命令を発行する(ステップ803)。

このように、第8図に示した実施例では、入出力時に使用されるチャンネルバスはすべて単独で別々のチャンネルバスグループを構成しているために、CPRの有効を指定して入出力命令を発行しても、実際には1本のチャンネルバスしか使用されない。よってゲストOS(第2種のOS)からはCPRが使用されなかったかのように認識される。

第9図は、バスグループを解散させた時の処理フローチャートである。

ここでは、システム中に第2種のOSが動作する仮想計算機が存在する場合は、VMCPはあらかじめ入出力命令が発行されるすべてのチャンネルバスがチャンネルバスグループを構成しないようにする。そして、ゲストOSからチャンネルバスグループ構成の変更の入出力命令が発行された場合は、該入出力命令の実行を中断してVMCPに制御を渡し、VMCPではCPRの有効を指定した入出力命令に変換し、チャンネルバスグループ構成変更のCCWは実行しない。

すなわち、第9図のフローに従い、まず、すべ

てのバスグループについてバスグループ解散の入出力命令を発行する(ステップ901)。そしてゲストOSから発行された入出力命令をVMCPへ割出す(ステップ902)。次に、割出された該入出力命令で指定されているチャンネルコマンド語列にバスグループ構成変更のチャンネルコマンド語があった場合は、該チャンネルコマンド語をNO-OPERATION(NO-OP)に書き換え、入出力装置に対して発行する(ステップ903)。入出力割込み処理の際にはバスグループが構成されなかったことをゲストOSに報告する(ステップ904)。

このように、第9図に示した実施例では、入出力時に使用されるすべてのチャンネルバスはチャンネルバスグループを構成していない。そこで、ゲストOSから発行されたチャンネルバスグループ構成の変更の入出力命令をVMCPへ割出して、そのチャンネルバス構成変更のCCWは実行しないようにする。

第10図は、使用する実チャンネルバスを1本に

固定する場合の処理フローチャートである。

ここでは、VMCPは予め第2種のOSに認識させるチャンネルバスと実際のチャンネルバスを1対1に対応させる。そして第2種のOSからバスグループ構成の変更の入出力命令が発行された場合には、この入出力命令の実行を中断してVMCPに制御を渡し、VMCPではこの入出力命令をCPRの有効を指定した入出力命令に変換し、当該入出力についてCPRを抑止するチャンネルコマンド語を付加してから入出力命令を発行する。そして入出力割込み処理時には、VMCPで、割込みの入った実際のチャンネルバスに対応する第2種のOSのチャンネルバスに、割込み時のチャンネルバスを変換して、第2種のOSへ報告する。

すなわち、第10図のフローに従い、まず、ゲストOSが認識するチャンネルバスと実際のチャンネルバスとを1対1に対応させるチャンネルバス管理テーブルを作成し、主記憶装置上のVMCPの領域に格納する(ステップ1001)。そして、ゲストOSから発行されたバスグループ構成変更の入

出力命令をVMCPへ割出す(ステップ1002)。次に、CPRの有効を指定した入出力命令に変換する(ステップ1003)。さらに第2種のゲストOSから入出力命令が発行された時も、該入出力命令をVMCPへ割出し(ステップ1004)、該入出力命令が指定するチャンネルコマンド語列の先頭に、CPRの使用を当該コマンドチェーン内で抑止するチャンネルコマンド語を付加して、入出力装置に対して該入出力命令を発行する(ステップ1005)。入出力割込み処理の際には、チャンネルバス管理テーブルを用いて、実際に割込みの入ったチャンネルバスに対応するゲストOSのチャンネルバスに割込みの入ったチャンネルバスを変換してゲストOSへの報告を行う(ステップ1006)。

このように、第10図に示した実施例では、ゲストOSである第2種のOSが発行したバスグループ構成変更の入出力命令(CPRは無効)は、VMCPでCPRが有効であるものに変換されるので、コマンド拒否となることはない。さらにCPRを抑止するチャンネルコマンド語を付加して入出

力を行い、入出力割込み処理時には割込みの入った実際のチャンネルバスに対応するチャンネルバスに割込み時のチャンネルバスを交換してゲストOSへ報告するので、ゲストOS(第2種のOS)からは、CPRを使用しなかったように認識される。

第11図は、使用する実チャンネルバスを複数本可能とする場合の処理フローチャートである。

ここで、VMCPでは予め、ゲストOSからは1本のチャンネルバスしか認識できないようにする。第2種のOSから入出力命令が発行された場合は、この入出力命令の実行を中断しVMCPに制御を渡す。VMCPではこの入出力命令をCPRの有効を指定した入出力命令に交換して入出力装置に発行する。

すなわち、第11図のフローに従い、まず、ゲストOSが認識できるただ1本のチャンネルバスを実際のチャンネルバスに対応させるためのチャンネルバス管理テーブルを、主記憶装置上のVMCPの領域に作成する(ステップ1101)。そして、ゲストOSから発行された入出力命令を割出し、

VMCPに制御を渡す(ステップ1102)。次に、該入出力命令をCPRの有効を指定した入出力命令に交換して、入出力装置に対して該入出力命令を発行する(ステップ1103)。入出力割込み処理の際には、チャンネルバス管理テーブルを用いて、実際に割込みの入ったチャンネルバスを、ゲストOSが認識できる唯一のチャンネルバスに交換してゲストOSへの報告を行う(ステップ1104)。

このように、第11図に示した実施例では、ゲストOS(第2種のOS)からは1本のチャンネルバスしか認識できないようにされているので、実際の入出力の際にCPRが働いてもゲストOSはそのことを認識することはできない。即ち、入出力命令を発行したチャンネルバスから入出力割込みが返されたと認識する。

第12図は、CPRを使用するOSと使用しないOSでチャンネルバスを分離するための処理フローチャートである。

ここで、第1種のOSが動作している仮想計算機(第1種のVM)と第2種のOSが動作している

仮想計算機(第2種のVM)が使用するチャンネルバスを切り離して、全く別々のものにする。

すなわち、第12図のフローに従い、まず、第1種のOSと第2種のOSが使用する実際のチャンネルバスを分離するためのチャンネルバス管理テーブルを作成して、主記憶装置内のVMCPの領域に格納する。そして、分離されたバスの中でバスグループを構成させる(ステップ1201)。ゲストOSから発行された入出力命令をVMCPに割出す(ステップ1202)。VMCPはチャンネルバス管理テーブルを用いて入出力装置に対するチャンネルバスを選択し、入出力装置に対して該入出力命令を発行する(ステップ1203)。

第8図～第11図までは、VMCPで入出力命令の交換処理を施して、CPRを有効とさせていたが、第12図の実施例では、VMCPによる交換を行わず、第1種のOSおよび第2種のOSで使用するチャンネルバスを物理的に異なるものとしているので、矛盾は起こらない。また、第1種のOSが使用するチャンネルバス(チャンネルバスグル

ープ)と第2種のOSが使用するチャンネルバス(チャンネルバスグループ)は全く異なるものになるので、両OSとも動作できる。

[発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、実計算機上で各入出力装置毎にチャンネルバス再接続機構を使用するか否かを指定でき、さらに仮想計算機システムにおいてもチャンネルバス再接続機構(CPR)を利用することができるので、入出力効率の向上を図れる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用した計算機システムの概要を説明するための図、第2図は第1図におけるディスク制御装置とチャンネルバス情報テーブルの詳細構成例を示す図、第3図は従来の計算機システムのハードウェア構成図、第4図はチャンネルコマンド箱(CCW)の構成例を示す図、第5図は第1種のOSと第2種のOSからバスグループ構成変更の入出力命令を発行した時の矛盾を説明する図、第6図は本発明の第1の実施例におけるチャ

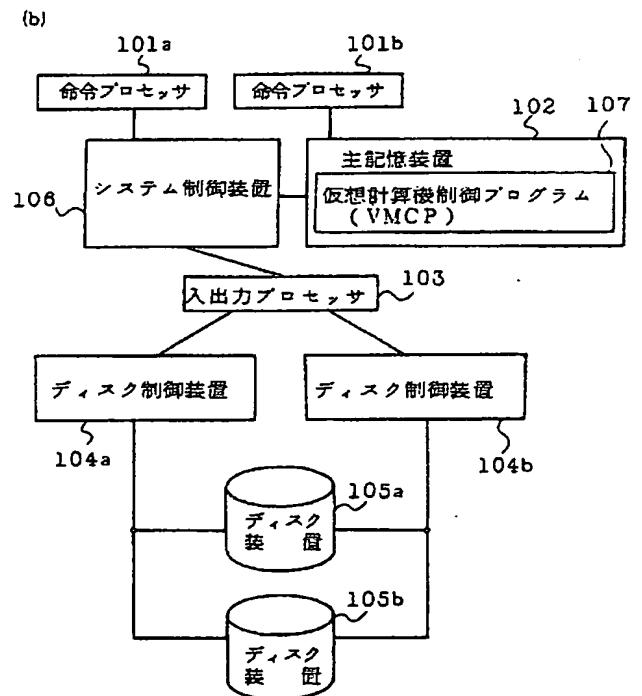
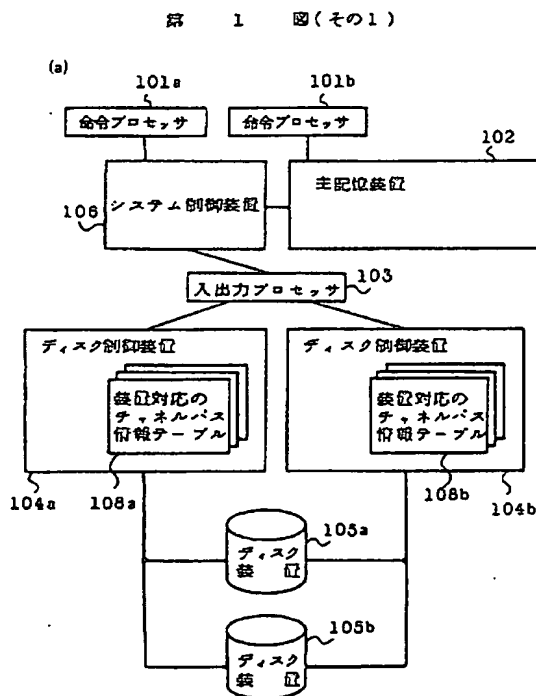
ネルバス情報テーブル(CPIT)更新のマイクロプログラムの処理フローチャート、第7図は本発明の第1の実施例におけるチャンネルバス再接続処理回路(CPR)使用決定のためのマイクロプログラムのフローチャート、第8図は本発明の第2の実施例におけるすべてのチャンネルバスを別々のチャンネルバスグループにした時の処理フローチャート、第9図は本発明の第2の実施例におけるバスグループを解散させた時の処理フローチャート、第10図は本発明の第2の実施例における使用する実チャンネルバスを1本に固定する場合の処理フローチャート、第11図は本発明の第2の実施例における使用する実チャンネルバスを複数本可能とする場合の処理フローチャート、第12図は本発明の第2の実施例におけるCPRを使用するOSと使用しないOSでチャンネルバスを分離する場合の処理フローチャートである。

101a, 101b: 命令プロセッサ、102: 主記憶装置、103: 入出力プロセッサ、104a, 104b: ディスク制御装置、105a, 105b:

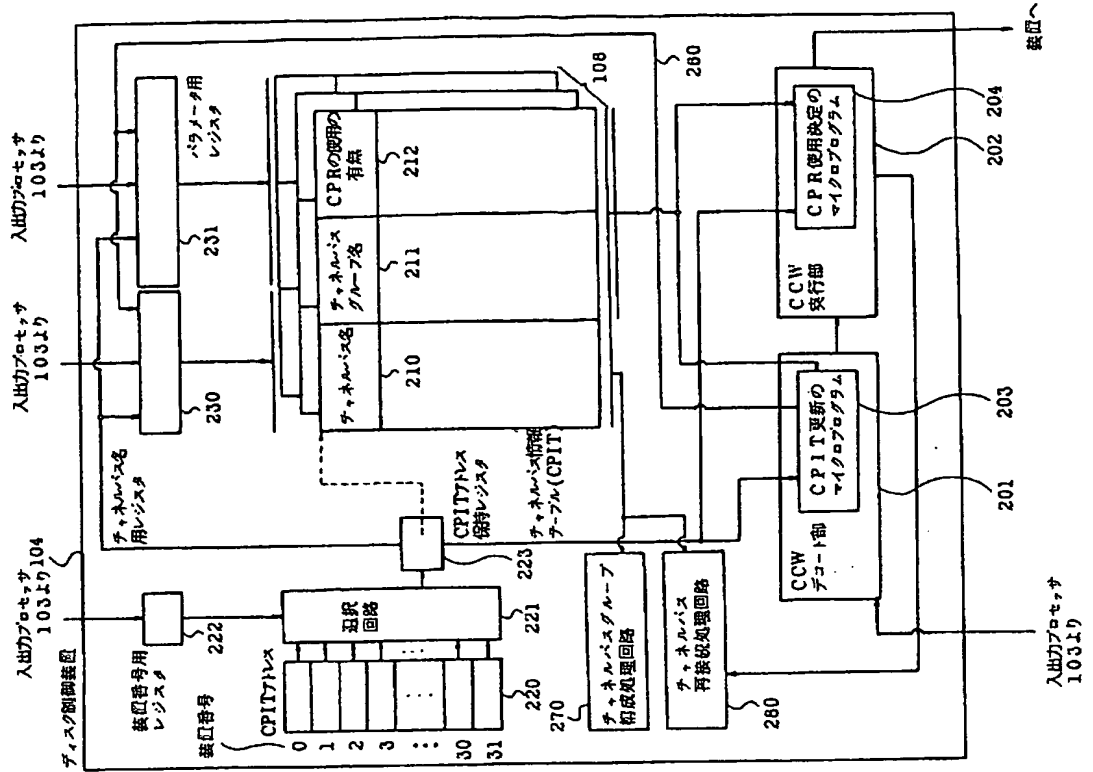
ディスク装置、106: システム制御装置、108a, 108b: チャンネルバス情報テーブル、201: CCWデコード部、202: CCW実行部、203: CPIT更新のマイクロプログラム、204: CPR使用決定のマイクロプログラム、210: チャンネルバス名エリア、211: チャンネルバスグループ名エリア、212: CPRエリア、220: レジスタ、221: 選択回路、222: 装置番号用レジスタ、223: CPITアドレス保持レジスタ、230: チャンネルバス名用レジスタ、231: パラメータ用レジスタ。

特許出願人 株式会社 日立製作所
代理人 弁理士 坂村 雅 俊

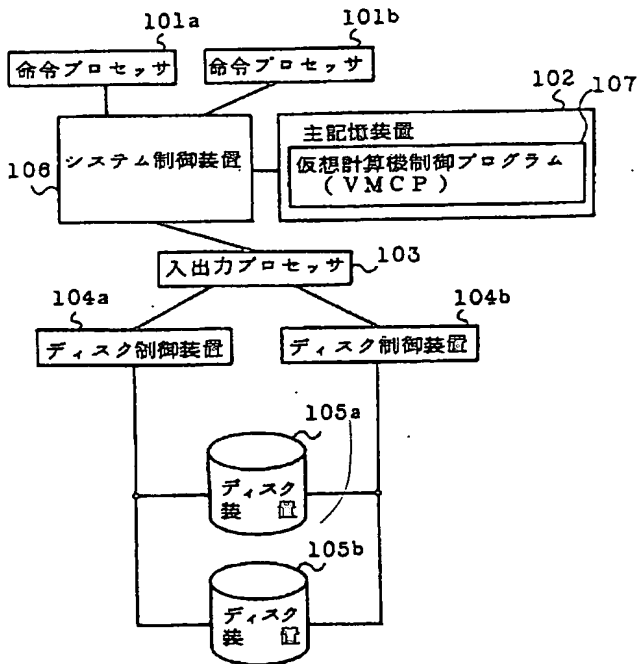
第 1 図(その2)



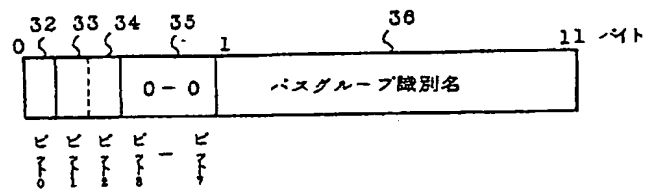
第 2 図



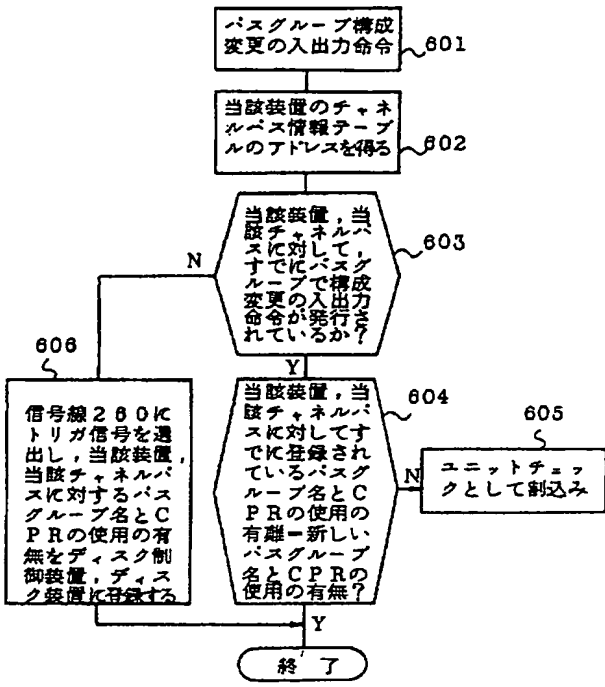
第 3 図



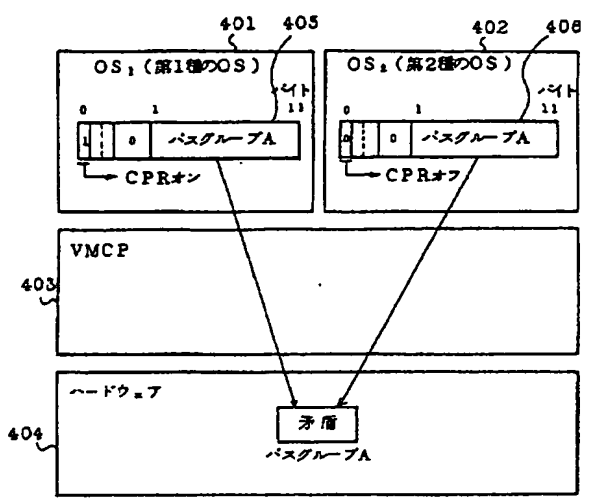
第 4 図



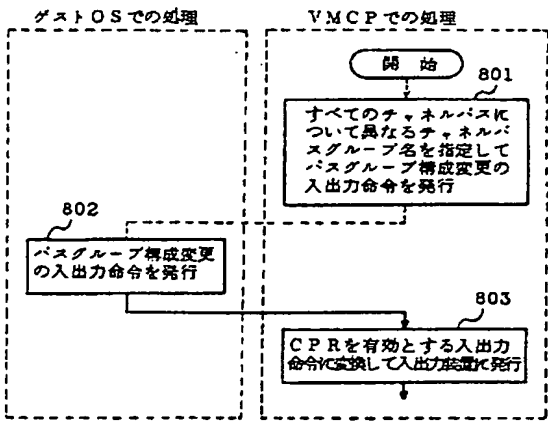
第 6 図



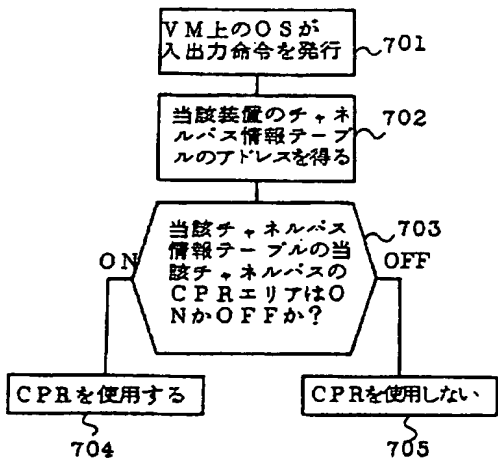
第 5 図



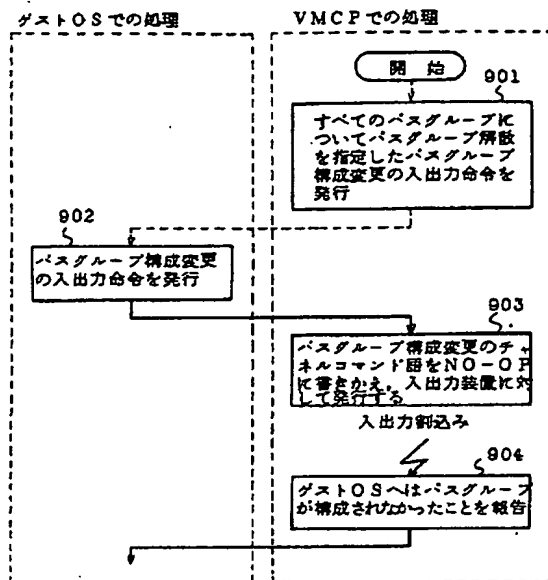
第 8 図



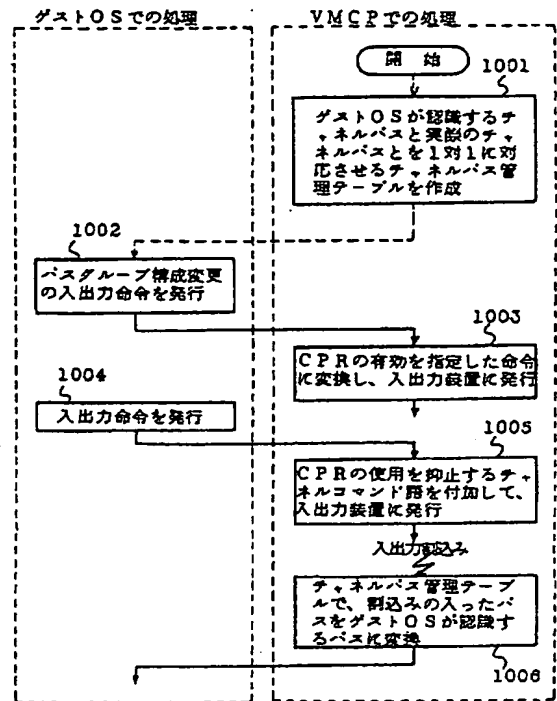
第 7 図



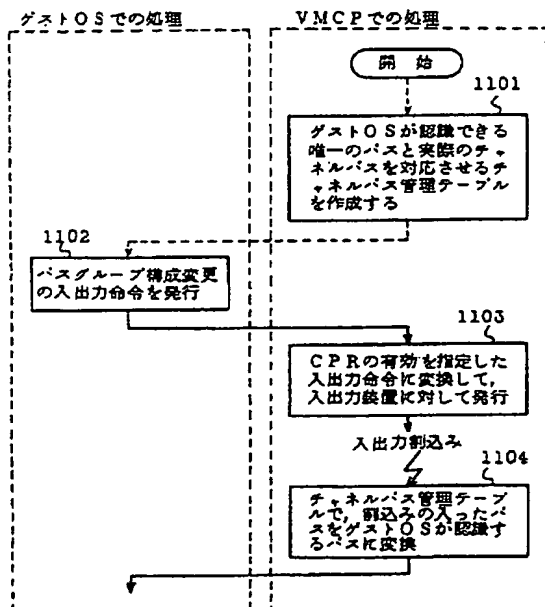
第 9 図



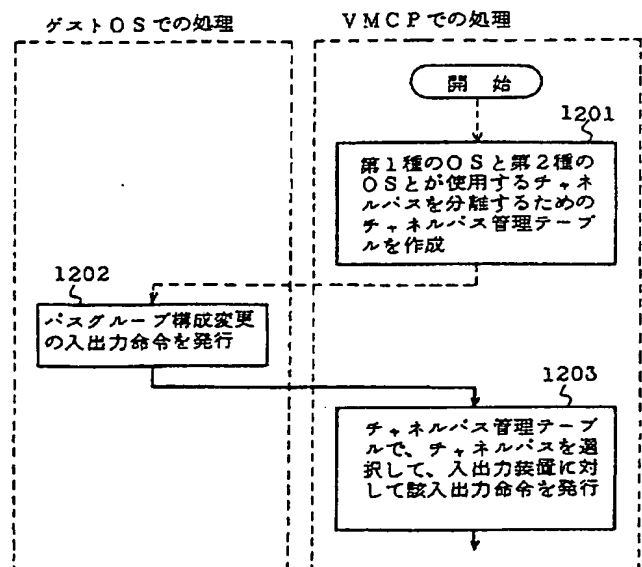
第 10 図



第 11 図



第 12 図



To accomplish the above object, the present invention provides an input/output control device in a computer system comprising a channel path group forming means for grouping a plurality of channel paths between channels and a plurality of input/output devices, a channel path reconnecting means for disconnecting the channel path and reconnecting an arbitrary channel path in the channel path group, and a means for forming a group of channel paths for each of the input/output devices, to each of which channel paths whether or not the channel path reconnecting means is used is set.

The input/output control device has a means for storing information on channel paths for each of the input/output devices. When an OS on the computer issues an input/output command to change the composition of the channel path group, the forming means updates the channel path information in the storing means. When the OS on the computer issues an input/output command, the forming means refers to the channel path information in the storing means to determine whether or not the channel path reconnecting means is used.